

YUMURTA TAVUKLARINDA KAN KALSİYUM FOSFOR VE ÖSTRADİOL DÜZEYLERİ İLE YUMURTA KABUK KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Sertaç Özdemir¹

Nesrin Sulu²

Relationships between blood calcium phosphorus and oestradiol levels and egg shell quality in laying hen

Summary: *In this study, a total of 60 Isa Brown layers of which 30 young (26 wk) and 30 old (76 wk), were used.*

The effects of various doses of (5 mg/kg-10 mg/kg) a calcium channel blocker, verapamil-HCl, on the plasma calcium phosphorus and estradiol levels together with the egg shell quality and egg productivity in layers were investigated. These parameters were recorded before, during and after the inoculation of verapamil-HCl.

Before the administration of verapamil-HCl, plasma phosphorus levels were recorded to be lower and egg productivity higher in youngs ($P < 0.01$). Estradiol levels in olds and plasma calcium levels in youngs were high ($P < 0.05$). The egg shell was thicker and more resistant in youngs and egg weights were higher in olds.

After the administration of verapamil-HCl for 15 days, plasma estradiol and calcium levels increased ($P < 0.001$). However, significant decreases were seen in plasma phosphorus levels in all groups ($P < 0.001$).

Regarding to the egg productivity number of eggs were increased about 15 % in old layers ($P < 0.05$). No significant differences were found between the shell thickness resistance and egg weights before or after the administrations of verapamil-HCl.

Özet: *Bu çalışmada 30'u genç 30'u yaşlı toplam 60 Isa Brown yumurta tavuğu kullanıldı.*

Bir kalsiyum kanal blokörü olan verapamil HCl'in değişik dozlarda (5 mg/kg-10 mg/kg) plazma kalsiyum, fosfor ve estradiol düzeyleri ile yumurta kabuk kalitesi ve yumurta verimliliği üzerine etkileri araştırılmıştır.

¹ TAEK Lalahan Hay. Sağ. Nuk. Arş. Enst.

² A.Ü. Vet Fak. Fizyoloji A.B.D. Öğretim Üyesi.

Bu parametreler verapamil HCl verilmesinden önce, verilmesi sırasında ve sonrasında kaydedilmiştir.

Verapamil HCl verilmeden önce gençlerde plazma fosfor düzeylerinin daha düşük, yumurta veriminin daha yüksek olduğu kaydedilmiştir ($P < 0.01$). Yaşlılarda östradiol, gençlerde kalsiyum düzeyleri yüksek bulunmuştur ($P < 0.05$). Gençlerde yumurta kabukları daha kalın, daha dirençli ve yaşlılarda ise yumurta ağırlığı daha yüksek olarak saptanmıştır

Verapamil-HCl'ün 15 gün boyunca uygulanmasından sonra plazma östradiol ve kalsiyum düzeyleri artmıştır ($P < 0.001$). Bununla beraber tüm gruplarda plazma fosfor düzeylerinde önemli düşüşler gözlenmiştir ($P < 0.001$). Yumurta verimliliği ile ilgili olarak, yumurta sayısı yaşlı tavuklarda % 15 civarında artmıştır ($P < 0.05$). Verapamil-HCl'ün uygulanması öncesi ve sonrası arasında yumurta kabuk kalınlığı, direnci ve ağırlığı bakımından belirgin farklılıklar gözlenmemiştir.

Giriş

Kalsiyum kanatlılardaki metabolizması çok incelenen bir konudur. Bu metabolizmanın kendine özgü bir sistem olmadığı ve başka sistemlerle ve hormonlarla ilişkisi olduğu görülmektedir. Bunlar kalsitonin, paratiroid hormon, vitamin D [$1.25 (OH) 2D$] ve östrojendir (32). Tavuklara fazla kalsiyum içeren yem verildiğinde yumurta kabuk kalitesinin arttığı bildirilmiştir (29). Yemlerdeki kalsiyum ve fosfor bileşimi ile yumurta kabuk kalitesi arasında çok sıkı ilişkiler bildirilmektedir (7, 15, 25). Kandaki kalsiyum ve fosfor düzeyleri yumurtlama periyodunun değişik aşamalarında farklılıklar göstermektedir (20, 31).

Tsang (36) yaptığı çalışmada östrojenik aktivitesi yüksek olan tavuklarda kabuk kalitesinin daha iyi olduğunu bildirmiştir. Ovaryum hormonlarının salgılanmasında kalsiyum iyonlarının önemli rol oynadığı bildirilmektedir (37).

Yumurta tavuğu 20. ile 25. haftalarda cinsel olgunluğa ulaşır. Ekonomik sınırlardaki yumurtlama 75 haftalığa gelince sona erer (5) Yemlere yüksek oranda çinko oksit (ZNO) katılması, yemdeki kalsiyum ve sodyum oranlarının azaltılması gibi yöntemler kullanılarak tüy dökümü oluşturulmaktadır (1, 3, 8, 21, 24). Çinko fazlalığı ve kalsiyum noksanlığı granuloza hücrelerine direkt etki ederek tüy dökümü oluşturduğu ve böylece ovaryum fonksiyonlarının engellenebildiği, açlığın bu etkileri daha da artırdığı bildirilmektedir (4). Çinkomu

yemden çıkarılması ile ovaryum fonksiyonlarının arttığı bu nedenle çinko ile kalsiyum arasında antagonistik bir etki olduğu bildirilmektedir (38).

Hücrelere kontrolsüz bir şekilde kalsiyum girişi hücrelerde ölüm yol açmaktadır. Kalsiyum kanal blokörlerinin kullanımı ile kalsiyumun toksik etkisinden kurtulmanın mümkün olabileceği bildirilmektedir (23). Kalsiyum antagonistleri kalsiyumun hücre içine girişini bloke eden ilaçlardır. Kalsiyum kanal blokörleri yada kalsiyum giriş blokörleri gibi adlarda verilen bu maddeler arasında verapamil- HCl ilk bilinen ilaçlardandır (10). İnsan hekimliğinde sık kullanılan bu ilaçlar veteriner hekimlikte henüz klinik kullanıma girememiştir (22). Kalsiyum kanal blokörleri genelde damar yataklarında vazodilatör etkileri ve miyokard kontraktilesini deprese ederek kalbi koruyucu özelliğe sahip olmaları nedeniyle kullanılırlar (10).

Dünyada üretilen yumurtanın % 7.5 kadarı üretimden tüketim aşamasına gelene kadar kırılmaktadır (14). Britton (5) yaptığı araştırmada genç tavukların yumurta kabuk kalınlıklarının ve dirençlerinin yaşlı tavuklardan daha iyi olduğunu buna karşın yaşlı tavukların yumurtalarının daha ağır olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada Isa Brown ırkı yumurta tavukları iki değişik yaş grubu halinde kullanılmıştır. Tavuklarda kandaki kalsiyum, fosfor ve östradiol düzeyleri ile yumurta verimliliği ve yumurta kabuk kalitesine ait değerler incelenmiş ve bir kalsiyum kanal blokörü olan verapamil-HCl'nin bu değerleri nasıl etkilediğine bakılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada Isa Brown ırkı ortalama iki kg ağırlığında 30 adet genç (26 haftalık) 30 adet yaşlı (33 haftalık) olmak üzere toplam 60 adet yumurta tavuğu kullanıldı. Deneme süresince bütün tavuklar aynı yemi yediler. Yedikleri yemin bileşimi şöyledir.

Ham Protein	Nem	Kül	Ham Yağ	Ham Selüloz
15.87	15.5	10.7	7.0	5.5

Nişasta	Şeker	% CaCO ₃	Sindirilebilir Protein	Enerji	Fosfor	T. Ca
35.4	4.8	5.2	13.3	2718	% 0.5	% 2.78

Araştırmada, her yaş grubunda olan hayvanlar kendi aralarında ikiye bölünerek toplam dört deneme grubu oluşturuldu. Her kafese bir tavuk yerleştirildi.

1- Grup: 26 haftalık genç grup 15 hayvandan oluştu. Bu gruba 10 mg/kg verapamil enjeksiyonu yapıldı.

2- Grup: 15 adet 26 haftalık genç tavuktan oluşmuştur. 5 mg/kg verapamil i.m. olarak uygulandı.

3- Grup: 15 adet 76 haftalık yaşlı tavuktan oluştu. 10 mg/kg verpamil i.m. olarak uygulandı.

4- Grup: 15 adet 76 haftalık yaşlı tavuktan oluştu. 5 mg/kg verapamil i.m. uygulandı.

Hayvanlar denemeye alınmadan önce yeni yerlerine alışabilmeleri için 10 gün beklenildi ve iki defa beş gün ara ile kan örnekleri alındı. Daha sonra 15 gün boyunca her sabah 10.00 - 10.30 arasında verapamil-HCl enjeksiyonu yapıldı. On beş günlük enjeksiyon uygulaması sırasında tavuklardan 6 ve 24 saatlerle ve 3., 10., 15. günlerde ve ilaç uygulaması sona erdikten sonra da 5'er gün arayla üç defa kan örnekleri alındı. Kan örnekleri sirkülasyondaki östradiolün en alt düzeyde seyrettiği akşam saatlerinde alındı (17).

Plazma östradiol ölçümü pantex firmasından sağlanan I¹²⁵ ile işaretli östradiol kit'i kullanılarak yapıldı. (16) Plazmada total fosfor düzeyi Bid Diagnostic firmasından alınan standart fosfor kitleri ile çalışıldı (27). Plazmada total kalsiyum düzeyi Sigma Diagnostics firmasından sağlanan standart kalsiyum çözeltisi ile çalışıldı (6). Günlük yumurta verimi kayıtları bireysel olarak tutuldu. Kan alınan günlerde yumurta örneklerinde aşağıdaki testler yapıldı.

Kabuk dayanıklılığı Rauch (28) tarafından geliştirilmiş olan kırılma direnci ölçme aleti ile kg/cm² olarak ölçüldü. Yumurta kabuk kalınlığı yumurtanın küt. sivri ve orta kısımlarından kabuk zarları sıyrılarak mikrometre ile ölçülmüştür. Yumurta ağırlıkları günlük olarak saptanmıştır.

Bulgular

Deneyin değişik aşamalarında 12 tavuk öldü. Fosfor, kalsiyum ve östradiol değerleri ölen hayvanlar dikkate alınarak sırasıyla Tablo 1. 2 ve 3'te gösterilmektedir. Tablolarda istatistiksel hesaplama sonuçları da belirtilmektedir. Değişik zamanlarda ölen toplam 12 tavuğa ait otopsi ve histopatoloji bulguları şöyledir:

Tablo 1. Plazma İnorganik Fostor Düzeyleri (mg/ 100 ml)

			GENÇ						YAŞLI						f
			X ± SX		X ± SX		X ± SX		X ± SX		X ± SX				
İlaç Öncesi	1. Gün	14	4.905 ^a _A	0.617	14	4.741 ^a _{BA}	0.379	14	6.952 ^b _{AC}	0.346	14	6.876 ^b _A		0.604	XX
	6. Gün	14	3.971 ^a _{AE}	0.301	14	4.268 ^a _{Ac}	0.337	14	5.328 ^b _{BE}	0.526	14	5.562 ^b _B	0.463	X	
Verilen İlaç Miktarı			5 mg/kg		10 mg/kg		5 mg/kg		10 mg/kg		10 mg/kg				
İlaç Dönem	7. Gün	14	6.579 ^a _B	0.303	14	6.018 ^a _{ABC}	0.387	13	7.342 ^a _{AF}	0.751	14	8.834 ^b _C	0.964	X	
	8. Gün	12	6.027 ^a _B	0.827	13	7.377 ^a _{BC}	0.359	13	6.049 ^a _B	0.740	14	8.772 ^b _C	0.826	X	
	10. Gün	12	8.243 ^c _C	1.038	11	9.093 ^c _{DC}	0.810	13	8.001 ^d _{DF}	0.474	13	7.912 ^c _{CE}	0.628	—	
	17. Gün	11	9.287 ^d _D	0.761	11	9.328 ^c _C	0.715	13	8.405 ^d _D	0.442	13	7.352 ^a _{ABE}	0.582	—	
	22. Gün	12	8.805 ^c _{CD}	0.586	11	8.216 ^c _{CDE}	1.071	13	7.784 ^d _{DF}	0.261	12	7.429 ^a _{AE}	0.828	—	
İlaç Sonrası	27. Gün	12	6.363 ^b _B	0.941	11	5.383 ^a _{ABE}	0.280	13	6.148 ^c _{CB}	0.639	12	5.733 ^b _{BF}	3.377	—	
	32. Gün	13	4.514 ^a _{AB}	0.436	11	4.129 ^a _A	0.177	12	5.577 ^b _{BE}	0.271	12	5.162 ^b _{BE}	3.333	X	
	37. Gün	12	3.556 ^a _E	0.238	11	3.909 ^a _A	0.149	13	5.013 ^b _E	0.281	12	4.802 ^b _{BE}	0.315	XXX	
			XXX		XXX		XXX		XXX		XXX				

Tablo 2. Gruplarda Plazma Kalsiyum Düzeyleri (mg/100 ml)

			GENÇ				YAŞLI							
İlaç	Gün	n	X ± SX		n	X ± SX		n	X ± SX		n	X ± SX		
İlaç Öncesi	1. Gün	14	29.593 ^A	1.556	14	28.893 ^A	0.091	14	24.800 ^A	1.221	14	25.757 ^A	1.034	X
	6. Gün	14	26.793 ^B	1.217	14	29.236 ^A	1.504	14	27.007 ^B	1.559	14	24.613 ^{AP}	1.039	—
Verilen İlaç Miktarı			5 mg/kg			10 mg/kg			5 mg/kg			10 mg/kg		
İlaçlı Dönem	7. Gün	14	21.996 ^C	1.198	14	26.304 ^{AB}	0.817	13	23.238 ^C	1.265	14	23.171 ^{AC}	1.024	X
	8. Gün	12	18.033 ^D	1.127	13	21.154 ^{BC}	1.011	13	17.022 ^D	1.355	14	17.981 ^B	1.103	—
	10. Gün	12	18.692 ^D	1.111	11	18.818 ^{BC}	1.420	13	16.131 ^E	1.230	13	15.258 ^B	0.984	—
	17. Gün	11	22.300 ^C	1.565	11	23.773 ^{BD}	1.744	13	22.342 ^{CF}	1.525	13	21.555 ^{CD}	1.960	—
	22. Gün	12	23.968 ^C	2.081	11	27.200 ^{AE}	2.108	13	20.169 ^G	1.439	12	23.700 ^{AD}	1.472	—
İlaç Sonrası	27. Gün	12	27.200 ^{AB}	2.129	11	28.155 ^{AEG}	2.113	13	22.146 ^{HC}	2.812	12	26.933 ^{AE}	1.332	—
	32. Gün	13	27.462 ^{AB}	1.942	11	30.973 ^{AFG}	1.971	12	22.342 ^{IC}	1.942	12	29.750 ^{FG}	1.265	XX
	37. Gün	12	27.400 ^{AB}	1.943	11	30.536 ^{AG}	1.564	13	23.946 ^{AC}	2.010	12	31.808 ^G	1.117	X
			XXX			XXX			XXX			XXX		

ABCDE aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemlidir
abcd aynı satırda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemlidir.

X (P < 0.05)

XX (P < 0.01)

XXX (P < 0.001)

Tablo 3. Gruplarda Plazma Östradiol Düzeyleri (pg/ ml)

		GENÇ				YAŞLI								
		X ± SK		n	X ± SK		n	X ± SX		n	X ± SX		f	
İlaç Öncesi	1. Gün	14	68.689 ^A	4.735	14	72.925 ^A	5.823	14	109.458 ^A	16.808	14	68.148 ^A	8.442	X
	6. Gün	14	88.282 ^{AD}	13.098	14	83.878 ^A	11.508	14	108.545 ^A	20.083	14	94.817 ^A	7.902	--
Verilen İlaç Miktarı			5 mg/ kg			10 mg/ kg			5 mg/ kg			10 mg/ kg		
İlaçlı Dönem	7. Gün	14	147.497 ^{BDEG}	24.592	14	124.891 ^{BF}	13.384	13	133.483 ^{ABF}	21.311	14	173.334 ^{BEGH}	16.641	--
	8. Gün	12	169.039 ^{BCEG}	34.353	13	152.785 ^{DDF}	21.081	13	163.129 ^{BCEF}	23.882	14	240.511 ^{CDEFG}	42.924	--
	10. Gün	12	188.253 ^{CFH^a}	11.547	11	193.975 ^{CDFG^a}	16.887	13	188.990 ^{CEF^{ab}}	21.548	13	270.719 ^{CF^c}	28.996	X
	17. Gün	11	111.348 ^{DEC}	25.065	11	163.005 ^{DF}	22.919	13	173.149 ^{DFG}	15.096	13	214.670 ^{DEFG}	45.817	X
	22. Gün	12	131.314 ^{EGH^a}	21.939	11	168.743 ^{DFG^{ab}}	10.769	13	118.213 ^{AFG^a}	15.750	12	210.528 ^{DFG^b}	28.329	
İlaç Sonrası	27. Gün	12	220.506 ^{AFH}	27.188	11	247.915 ^{AE}	29.116	13	189.583 ^{EF}	20.072	12	242.686 ^A	26.512	--
	32. Gün	13	147.228 ^{GH}	14.565	11	143.215 ^F	29.553	12	165.692 ^{FG}	11.632	12	202.448 ^{GH}	31.066	--
	37. Gün	12	177.753 ^H	19.970	11	202.172 ^G	28.506	13	136.519 ^{ABG}	8.485	12	170.833 ^H	20.156	--
f			XXX			XXX			XX			XXX		

ABCDE aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemlidir

abcd aynı saırda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemlidir

X (P < 0.05)

XX (P < 0.01)

XXX (P < 0.001)

- Akciğerde fokal bronşit, kanama ve hiperemi,
- Böbreklerde hiperemi ve diffuz glomerulit,
- Karaciğerde pasif konjesyon şeklinde tanımlandı.

Fosfor; Tablo 1 incelendiğinde denemenin kontrol döneminde yaşlı ve genç tavuklar arasındaki fosfor düzeyleri istatistiki olarak farklı bulunmuştur ($P < 0.01$). Deneme gruplarına verapamil verildikten sonra ilaçlı dönemde fosfor düzeyleri artmış ilaç etkisi geçtikten sonraki dönemde genç ve yaşlılara ait P değerleri deney başlangıcındaki düzeye inmiş ve gruplar arası farklılıklar yeniden görülmüştür ($P < 0.001$).

Kalsiyum; Kanda kalsiyum değerleri ile ilgili ortalama değerler tablo 2 de görülmektedir. Denemenin başında yaşlı ve genç tavuklar arasında kalsiyum düzeyleri arasında istatistiki farklılıklar olmasına karşın ($P < 0.05$) her iki yaş grubunda ilaç dozu alt gruplarında kalsiyum değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Deneme gruplarına verapamil verildikten sonra tüm gruplarda 10. güne kadar düzenli bir azalma şekillenmiş 17. günden itibaren tüm gruplarda kalsiyum düzeyi artmaya başlamıştır. Genç ve yaşlı gruplarda ilaç sonrası plazma kalsiyum düzeylerinde ilaç öncesi dönemdeki farklılıklar yeniden saptanmıştır ($P < 0.001$).

Östradiol; Kanda östradiol düzeyi ile ilgili ortalama değerleri varyasyon ölçüleri ile birlikte tablo 3 de görülmektedir. Genç grubun östradiol değerleri yaşlı gruba nazaran istatistiki açıdan daha düşük çıkmıştır ($P < 0.05$). İlaç uygulamasının başlangıcı ile birlikte bütün gruplarda östradiol düzeylerinde artış görülmektedir. İlaç etkisi geçtikten sonraki dönemde deneme grupları arasında ilaç öncesi dönemde görülen istatistiki farklılıklar yeniden belirlenmiştir ($P < 0.001$).

Yumurta verimi; Yumurta verimliliği ile ilgili ortalama değerler, varyasyon ölçüleri ile birlikte Tablo 4'de özetlenmektedir. Tablodaki yumurta verimi ile ilgili ortalama değerler incelendiğinde genç grubun daha yüksek verimde olduğu ($P < 0.01$) saptanmıştır. Bütün hayvanların ilaçlı dönemlerinde yumurta veriminin azaldığı saptanmıştır. Yaşlılardaki ilaç sonrası dönemde başlangıç dönemine göre şekillenen artışlar 5 mg/kg doz verapamil-HCl verilenlerde % 13.7'yi, 10 mg/kg verilenlerde ise % 15.7'yi bulmuştur. Bu durum gençlerde görülmemiştir. İlaç etkisi geçtikten sonraki dönemde yumurta verimleri arasındaki farklılık başlangıçtaki anlamda oluşmuştur ($P < 0.01$).

Tablo 4. Gruplarda Ortalama Yumurta Verimi (%)

D Ö N E M								
Çağ	Verilen İlaç Miktarı	İlaç Öncesi Dönem		İlaç Verilen Dönem		İlaç Sonrası Dönem		F
		X	SX	X	SX	X	SX	
Genç	5 mg/ kg	0.750 ^{Aa}	0.037	0.475 ^{A^b}	0.047 ^{A^{aab}}	0.669 ^{A^{aab}}	0.060	XX
	10 mg/ kg	0.760 ^A	0.022	0.544 ^{D^a}	0.024	0.717 ^{A^a}	0.026	XXX
Yaşlı	5 mg/ kg	0.350 ^{B^a}	0.037	0.363 ^{B^a}	0.0326	0.508 ^{BC^a}	0.0505	X
	10 mg/ kg	0.436 ^{B^a}	0.0244	0.373 ^{AB^a}	0.0302	0.530 ^{B^{ab}}	0.0465	X
f		XXX		XX		X		

ABCDE aynı sütunda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemlidir. abcd aynı satırda farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemlidir.

X (P < 0.05)

XX (P < 0.01)

XXX (P < 0.001)

Yumurta kabuk kalınlığı; Yumurta kabuk kalınlığı genel olarak gençlerde % 12.4 daha fazla bulunmuştur. Bu fark ilaç etkisi geçtikten sonraki dönemde % 8.5 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4).

Tablo 5. Gruplarda ortalama yumurta kabuk kalınlığı (mm x 10³)

		GENÇ						YAŞLI						
		N	X	SX	N	X	SX	N	X	SX	N	X	SX	
İlaç Öncesi	1	14	34.49	1.05	12	36.66	0.69	12	31.00	1.29	12	31.60	1.20	
	6	11	34.16	1.17	12	37.01	0.60	10	29.28	1.78	12	32.68	1.11	
Verilen İlaç Miktarı	G	N	5 mg/ kg Genç			10 mg/kg Genç			5 mg/ kg Yaşlı			10 mg/ kg Yaşlı		
	7	9	36.40	0.64	5	37.12	1.48	8	32.49	1.90	11	32.75	1.14	
İlaçlı Dönem	8	11	36.68	1.17	12	36.24	0.62	9	33.40	1.43	11	34.03	1.33	
	10	11	36.27	1.16	10	35.95	1.16	9	32.97	1.42	11	34.16	1.23	
	17	11	34.41	1.22	10	36.46	0.75	10	32.28	1.16	9	33.28	1.53	
	22	11	37.26	1.19	10	36.68	0.55	9	32.14	1.99	9	33.40	1.12	
	27	10	36.59	1.04	9	35.15	0.50	11	30.33	1.55	9	35.97	0.76	
İlaç Sonrası	32	11	35.52	0.78	10	36.06	0.58	9	32.41	0.94	9	34.22	1.11	
	37	10	36.93	0.76	10	35.89	0.80	9	31.20	1.49	8	33.40	1.01	

Yumurta kabuk direnci; Gençlerde % 39.4 daha yüksek bulunmuştur. İlaç sonrası dönemde bu fark % 34 dolaylarına çıkmıştır. Bu durum Tablo 6'da görülmektedir.

Yumurta ağırlığı; Tablo 7'de de görüldüğü gibi yumurtalar yaşlılarda % 11.68 daha ağır bulunmuştur. İlaç sonrası dönemde bu fark % 12 civarında gerçekleşmiştir.

Tablo 6. Gruplarda Ortalama Yumurta Kabuk Direnci (kg/ Cm²)

		GENÇ						YAŞLI					
		N	X	SX	N	X	SX	N	X	SX	N	X	SX
İlaç Öncesi	1	14	3.18	0.12	12	3.55	0.13	12	1.77	0.13	12	2.24	0.12
	6	11	3.17	0.13	12	3.39	0.11	10	1.70	0.23	12	2.36	0.11
Verilen İlaç Miktarı	G	N	5 mg/ kg Genç		10 mg/ kg Genç			5 mg/ kg Yaşlı			10 mg/ kg Yaşlı		
İlaçlı Dönem	7	9	3.30	0.12	5	3.32	0.15	8	2.11	0.14	11	2.50	0.13
	8	11	3.08	0.16	12	3.31	0.12	9	1.98	0.27	11	2.38	0.27
	10	11	3.05	0.18	10	3.18	0.13	9	1.40	0.32	11	2.57	0.12
	17	11	2.85	0.25	10	3.24	0.12	10	1.54	0.28	9	2.20	0.36
	22	11	3.05	0.19	10	3.44	0.11	9	1.90	0.37	9	1.67	0.27
İlaç Sonrası	27	10	2.73	0.23	9	2.71	0.12	11	1.43	0.34	9	2.33	0.28
	32	11	3.10	0.11	10	3.04	0.14	9	1.45	0.33	9	1.71	0.40
	37	10	3.20	0.15	10	3.20	0.13	9	1.45	0.22	8	1.80	0.24

Tablo 7. Gruplarda Ortalama Yumurta Ağırlığı (g)

	G	GENÇ						YAŞLI					
		N	X	SX	N	X	SX	N	X	SX	N	X	XS
İlaç Öncesi	1	14	62.69	1.56	12	65.19	1.95	12	70.32	2.12	12	74.66	2.41
	6	11	63.65	2.34	12	63.62	1.42	10	69.96	2.38	12	73.92	2.03
Verilen İlaç Miktarı	G	N	5 Genç		10 mg/ kg Genç			5 mg/ kg Yaşlı			10 mg/ kg Yaşlı		
İlaçlı Dönem	7	9	62.06	2.19	5	63.32	2.69	8	77.96	8.37	11	70.95	2.38
	8	11	63.18	1.35	12	65.46	2.04	9	68.94	2.43	11	71.73	1.89
	10	11	65.38	1.28	10	65.75	1.83	9	68.94	2.70	11	70.36	1.96
	17	11	65.32	1.32	10	65.65	1.43	10	70.60	2.75	9	69.61	1.43
	22	11	65.36	1.72	10	65.77	1.44	9	69.78	1.76	9	70.89	2.60
İlaç Sonrası	27	10	65.48	1.71	9	63.11	1.11	11	73.36	3.06	9	75.44	3.48
	32	11	65.91	1.26	10	65.95	1.42	9	75.00	2.30	9	74.33	1.65
	37	10	67.55	1.26	10	66.45	1.41	9	75.22	2.22	8	76.56	1.20

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada kontrol döneminde plazma fosfor düzeylerinde genç ve yaşlılarda önemli farklılıklar saptanmıştır ($P < 0.05$) Tablo 1 de bu durum görülmektedir. Buna göre yaşlılarda fosfor düzeyi gençlerden yüksek bulunmuştur. Fosfor değerleri ile ilgili verilerimiz literatür bildirimlerine uymaktadır (7, 39). İlaç etkisi geçtikten sonraki dönemde genç ve yaşlılara ait P değerleri deney başlangıcındaki düzeye inmiş ve farklılık göstermiştir ($P < 0.001$).

Araştırmamızda denemenin başında yaşlı ve genç tavuklar arasında kalsiyum düzeyleri istatistiki anlamda farklı bulunmuştur ($P < 0.05$). Plazma kalsiyum değerlerimiz pek çok araştırmacının bulguları ile benzerlik göstermektedir (7, 12, 39). İlaç sonrası dönemde gruplar arası fark yine önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Yemdeki kalsiyum ve fosfor oranlarının plazma kalsiyum ve fosfor düzeyini etkilediği ve buna bağlı yumurta kabuk kalitesinde olan değişikliklerle ilgili pek çok araştırma olmasına rağmen (7, 11, 15, 19, 29, 34) verapamil-HCl nin tavuklarda kullanımına ait literatür bildirimine rastlanamamıştır.

Bu çalışmada yapılan östradiol ölçümlerinde denemenin başında gençlerde östradiol düzeyi yaşlılardan daha düşük bulundu ($P < 0.05$). Decuypere ve Verhaya (8) yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar bildirmişlerdir (Tablo 3). Deneme gruplarına ilaç verilmesi durduktan sonra östradiol düzeyleri tüm gruplarda başlangıçtaki değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Kalsiyumdan yoksun yemle beslenen tavuklara tekrar kalsiyum içeren yem verildiğinde östradiol denemenin ilaç sonrası döneminde plazma kalsiyum düzeyinde bir artış görülmektedir. Pek çok araştırmacı kalsiyum ile östradiol arasında bir ilişkiden bahsetmektedir (13, 26, 35, 36, 37).

Çalışmamızda denemenin başlangıcında genç grubun yumurta verimi daha yüksek bulunmuştur ($P < 0.01$). Tablo 4 incelendiğinde tüm gruplara verapamil enjeksiyonundan sonra yumurta verimi 5 mg/kg verapamil verilen yaşlı grup hariç azalmıştır. Yaşlı gruptaki bu artış kontrol değerinin rastlantı sonucu esasen düşük olmasına bağlanabilir. Bütün gruplarda ilaç sonrası yumurta verimi artmıştır (Tablo 4). Bu artış yaşlılarda kontrol dönemindeki değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Literatür bildirimlerinde tüy dökümü yöntemlerinin uygulandığı dönemlerde de yumurta veriminin azaldığı

hatta durduğu bildirilmektedir (1, 21, 24). Aç bırakma yöntemi uygulandığında LH, progesteron, östrojen miktarının azalabileceği bildirilmiştir (8). Tüy dökümü sırasında uygulanan çinkonun kalsiyum içermeyen yem ile birlikte tavukları strese sokmaksızın ovaryum fonksiyonlarını engelleyebileceği ve çinkonun yemden çıkarılması ile ovaryum fonksiyonlarının normale dönebildiği görülmektedir (4). Çinko ile kalsiyum arasında antagonistik etkileşimin olduğu bildirilmektedir (38). Hücrelere kontrolsüz olarak kalsiyumun girişinin hücrelerde ölüme yol açabileceği kalsiyum kanal blokörlerinin kullanımı ile hücreleri kalsiyumun toksitesinden korumanın mümkün olabileceği bildirilmektedir (23). Kalp nekrozu, hafıza kaybı, yaşlılığa bağlı sallantılı yürüyüş gibi bozukluklar kalsiyum kanal blokörlerinin kullanılması ile tedavi edilebilmektedir (2, 9, 18). Yaptığımız çalışmada verapamil -HCl'nin tavuklara enjeksiyonundan sonra yukarıda açıklandığı üzere tüy dökümünde kullanılan çinkonun yemden çıkarılması sonucu baskının kalkmış olması gibi verapamil kullanıldığında benzer olayların şekillenebileceği biçiminde yorumlayabiliriz. Nitekim Tablo 4 incelendiğinde yaşlı gruplarda % 15 civarında yumurta veriminde artış saptanmıştır.

Bu çalışmanın kontrol döneminde yumurta kabuk kalınlığı ve direncinin genç grupta daha fazla olduğu (Tablo 5, 6) yumurta ağırlığının ise yaşlı grupta daha fazla olduğu görülmüştür. (Tablo 7). Britton da (5) yaptığı çalışmada benzer bildirimlerde bulunmuştur. İlaçlı ve ilaç sonrası dönemdeki bulgularımızı karşılaştırabileceğimiz literatür bildirimlerine rastlayamadık.

Kaynaklar

1. **Berry, W.D. and Brake, J.** (1985). *Comparison of Parameters Associated with molt induced by Fasting Zinc and Low dietary Sodium in Caged layers.* Poultry Sci., 64: 2027-2036.
2. **Block, J., Jaspers, R.M.A., Heim, C. and Sontag, K.H.** (1990). *S-Emopamil Ameliorates Ischemic Brain Damage in Rats: Histological and Behavioral Approaches* Life Sci., Vol. 47, No: 17, pp 1511-1518.
3. **Brake, J., Garlich, J.D. and Carter, T.A.** (1984). *Relationship of dietary calcium level during the prelay phase of an induced molt to postmolty performance.* Poultry Sci., 63: 2497-2500.
4. **Breading, S.W., Brake, J. and Garlich, J.D.** (1992). *Molt Induced by dietary zinc in a low-calcium diet* Poultry Sci., 71: 168-180.
5. **Britton, W.M.** (1977). *Shell Membranes of a eggs differing in shell quality from young and old hens.* Poultry Sci., 56: 647-653.

6. *Calcium, Procedur* 20. 587, P.O. BOX 14508, ST Lovis, MO 64178 U.S.A. Sigma diagnostics.
7. **David, A., Rolan, S.R.** (1986). *Egg shell Quality III. Calcium and phosphorus requirements commerial leghorns.* World Poultry Sci., Journal Vol: 42, No: 2, 154-165.
8. **Decuypere, E. and Verheya, G.** (1986). *Physiological basis of inawced moulting and tissue regeneration in fowls.* World Poultry Sci., Journal 42 (91): 56-68.
9. **Deyo, R.A., Straube, K.T., Disterhoft, J.F.** (1989). *Nimodipine facilitates Associative learning in aging rabbits.* Science Vol: 243, 809-811.
10. **Fleckenstein, A.** (1977). *Specific pharmacology of calcium in mocardium, cardiac pacemakers and vascular smooth muscle.* Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol., 17: 149-166.
11. **Frost, T.J. and Roland, D.A. SR.** (1991). *The influence of various calcium and phosphorus levels on tibia strength and eggshell quality of pullets during peak production.* Poultry Sci., 70: 963-969.
12. **Frost, T.J. and Roland, D.A. SR., Marple, D.N.** (1991). *The effect of various dietary phosphorus levels on the circaaian patterns of plasma 1,25 diphydroxycholecalciferol, Total calcium, ionize calcium and phosphorus in laying hens.* Poultry Sci., 70: 1564-1570.
13. **Grunder, A.A., Hollands, K.G. and Tsang, C.P.W.** (1983). *Plasma Estrogen, calcium and shell quality in two strains of white leghorns.* Poultry Sci., 62: 1294-1296.
14. **Hamilton, R.M.G.** (1982). *Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality.* Poultry Sci., 61: 2022-2039.
15. **Hartel, H.** (1989). *Evaluation of the dietary interaction of calcium and phosphorus in the high producing laying Hen.* British Poultry Sci., 31: 473-494.
16. *Immunocoat I¹²⁵ Estradiol*, Catalog No: 374, 1737, 21 st street/ Santa Monica, CA. 90404, PANTEX.
17. **Kelly, J.D., Etches, R.J. and Guemene, D.** (1990). *Follicular control of oviposition in the hen.* Poultry Sci., 69: 288-291.
18. **Lee, E.H.Y. and Lin, W.R.** (1991). *Nifedipine and verapamil block the memory-facilitating effect of corticotrapinreleasing factor in rats.* Life Sci., V. 48, No. 13, 133-134.
19. **Miles, R.D. and Harms, R.H.** (1982). *Relationship between egg specific gravity and plasma phosphorus from hens fed different dietary calcium phosphorus and sodium levels.* Poultry Sci., 61: 175-177.
20. **Miles, R.D., Junqueira, O.M. and Harms, R.H.** (1984). *Plasma phosphorus at 0,6 and 21 hours postoviposition in Hens laying in the morning of afternoon.* Poultry Sci., 63: 354-359.
21. **Miller, P.C., PhD.** (1983). *Commerical Poultry Production.* Mideast/Africa Regional Office Via xx Settembre, 5. Rome Italy 00187, 40-44.
22. **Mitema, E.S., PhD., Sangiah, S.DVM., PhD., Martin, T., DVM.** (1988). *Effects of some calcium modulators on monensin Toxicity.* Vet. Hum Toxicol. 30 (5).
23. **Nayler, W.G.** (1988). *Calcium Antagonists*, ISBN 0-12-514645-0 Academic Pressc In Sandiego Ca 92101.

24. **Öğün, S., Aksoy, T.** (1991). *Değişik tüy değiştirme yöntemlerinin ikinci verim yılında yumurta verimi ve kalitesine etkileri*. Doğa Tr. J. or Veterinary and Animal Sci., 15, 338-348.
25. **Özpinar, A.** (1987). *Kafeste beslenen yumurta tavuklarında serum Ca, P ve Mg düzeyleri ile yumurta kabuğu oluşumu arasındaki ilişkiler*. Doğa Tu. Vet. ve Hay. D.C. 11, 3.
26. **Özpinar, A.** (1989). *Yumurta tavuklarında plazma progesteron, östradiol 17-B kortizol, kalsiyum, anorganik fosfor, alkalin fosfataz, total protein, kolesterol konsantrasyonları ile yumurta verimi ve kabuk kalitesinin incelenmesi*. İ.Ü. Vet. Fak. Derg., Cilt 15. Sayı 2, 51-63.
27. **Phosphor, Ingotest.** 555351, Certiman GmbH Im Maisel 14. D-6204 Taunusstein 4.W. Germany BID-DIAGNOSTIC.
28. **Rauch, W.** (1958). *Vergleichende Untersuchungen zur Qualität sberteilung von Frischheiernceller jahrbuch (Alınmıştır)*: **Ergun, A., Çolpan, İ. ve Yalçın, S.** (1985). *Yumurta tavuğu rasyonlarına katılan jansijen morunu yem tüketimi, yumurta verimi ve yumurta kalitesi üzerine etkileri*. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 32 (2), 386-400.
29. **Ronald, D.A. SR., Damron, B.L., and Harms, R.H.** (1977). *Specific gravity of eggs as influenced by dietary calcium and time of oviposition*. Poultry Sci., 56: 717-719.
30. **Satterlee, D.G., Roberts, E.D.** (1987). *Estradiol 17B induced morphometric changes in chick embryo femurs*. Poultry Sci., 66: 552-557.
31. **Simkis, K.** (1975). *Calcium ana avian reproduction*. Symp. Zool. Soc. lond No: 35, 307-337.
32. **Soares, J.H.J.R.** (1984). *Calcium metabolism ana its control a review*. Poultry Sci., 63: 2075-2083.
33. **Soloman, S.E.** (1990). *Influence of stress on egg shell structure*. Poultry International septembar.
34. **Sooncharernying, S. and Edwards, H.M. JR.** (1989). *Effect of dietary calcium and phosphorus levels on ultra filtrable calcium and dialyzable phosphorus in the laying hen*. Poultry Sci., 68: 719-723.
35. **Tienhoven, A.V.** (1981). *Neuroendocrinology of avian reproduction with special emphasis on the reproductive cycle of the fowl (Callus domesticus)*. World Poultry Sci., Journal V. 37 (3), 156-176.
36. **Tsang, C.P.W. and Grunder A.A.** (1985). *Prepubertal plasma estradiol and total calcium levels in two strains of leghorns in relation to egg shell quality*. Arch. Geflügelk. 49 (1). 12-15.
37. **Tsang C.P.W., Grunder, A.A., Sogres, H. and Narbaitz, R.** (1988). *Effect of cholecalciferol or calcium deficiency on oestrogen metabolism in laying hen*. British Poultry Sci., 29, 753-759.
38. **Underwood, E.I.** (1977). *Zinc: Intermediary metabolism in trace elements in human and animal nutrition*. 196-242.
39. **Yalçın, S.** (1987). *Fitin şeklinde bağlı fosforun yumurta tavuklarında kullanılma olanaklarının araştırılması*. Doktora Tezi, Ankara.